

Наименование проекта: BR10865103 «Разработка и создание научно-обоснованных Смарт-ферм (табунное коневодство, мясное скотоводство) с применением различных не менее 3-х цифровых решений по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам»

Актуальность: Национальная продовольственная безопасность занимает важное место в жизнеобеспечении населения страны, так как наличие доступного продовольствия является базовым условием жизнедеятельности человека. Продукты питания необходимы ежедневно каждому жителю планеты, а уровень и экологическая безопасность питания определяют здоровье нации и продолжительность жизни людей.

Отрасли животноводства табунное коневодство и мясное скотоводство являются одними из приоритетных отраслей для Республики Казахстан. В тоже время данные отрасли в нашей стране являются традиционно с экстенсивной технологией содержания, кормления, воспроизводства и т.д., как в пастбищный период, так и в стойловый период содержания животных.

Программа имеет значимость международного масштаба за счет планируемого широкого вовлечения ученых из разных стран, обмена международным опытом по всем производственным процессам мясного скотоводства и табунного коневодства, а также рациональным управлением пастбищных ресурсов.

Анализ состояния изученности проблемы, показывает, что учеными и специалистами Казахстана в различных почвенно-климатических регионах разработано множество способов, направленных повышении продуктивности животных, но при ведении мобильного животноводства, изучением и сравнительным анализом с различными системами управления мясного скотоводства и коневодства, в том числе зарубежными

На большей территории Казахстана, особенно на отгонных пастбищах (горной и степной зонах) отсутствует Интернет связь, что в свою очередь не позволяет проводить идентификацию скота онлайн. Применение других сетей передачи данных позволит получить данные в возможно короткие сроки, что позволит принимать оперативные решения по всем производственным процессам в табунном и мясном скотоводстве.

Представленные на рынке Казахстана современные технологии по контролю содержания и кормления мясного скота, не всегда соответствуют описанию ожидаемых результатов (отдаленность хозяйства, суровые природно-климатические условия и др.). В этой связи в Программе будут изучены современные зарубежные технологии и созданы новые отечественные в условиях конкретных хозяйств, с предоставлением рекомендации по их использованию и экономической эффективности их внедрения.

Цель: Создание интегрированных систем в табунном коневодстве и мясном скотоводстве на основе цифровых решений.

Ожидаемые результаты:

По завершению программы:

Будет создана интегрированная система сбора, обработки и анализа данных по локализации лошадей по Smart-технологии, в условиях действующих хозяйств Казахстана (7 хозяйств в различных регионах);

Будет определена эффективность функционирования средств, не требующих Интернет-связи, для обнаружения локализации лошадей в горной и степной местности;

Будет определена экономическая эффективность круглогодичного использования средств для обнаружения локализации лошадей при различных погодных условиях;

Создание в разных регионах республики не менее 3-х Смарт-ферм с применением не менее 3-х цифровых решений различных вендоров по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских

и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам (для дальнейшего тиражирования в других цифровых фермах).

Будет разработано носимое IoT устройство определения местоположения лошадей в режиме реального времени с использованием технологии энергоэффективных сетей дальнего радиуса действия LoRaWAN;

Будет создана база данных по объектам, имеющим эпидемиологическое значение для коневодческих хозяйств и разработаны электронные карты изучаемых территорий с визуализацией на них эпидемиологически значимых объектов.

Будут созданы в разных регионах республики 4-х Смарт-ферм с применением 3-х цифровых решений различных вендоров по каждой области внедрения цифровизации под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных для обучения сотрудников фермерских и крестьянских хозяйств и передачи цифровых знаний обучающимся студентам (для дальнейшего тиражирования в других цифровых фермах), чтобы данные цифровые фермы обеспечивали полный цикл использования цифровых решений от начала ведения хозяйства до конечных результатов в области животноводства.

Будет разработана опытная платформа бесстрессового взвешивания крупного рогатого скота, определяемых посредством сверхвысокочастотной радиоиентификации с функциями мониторинга поения скота и проведения антипаразитарной обработки;

Будет проведен научно-обоснованный сравнительный анализ 3-х цифровых решений отечественных и международных разработок по мониторингу и отслеживанию сельскохозяйственных животных (лошадей, КРС), с применением и внедрением на опытной цифровой модельной ферме с возможностью обучения студентов и фермеров;

Будет проведен научно-обоснованный сравнительный анализ 3-х цифровых решений отечественных и международных разработок, платформ по внутрихозяйственной деятельности животноводства с элементами телематики, с применением и внедрением на опытной цифровой модельной ферме с возможностью обучения студентов и фермеров;

Будет разработана система по планированию и мониторингу кормления мясного скота в стойловый период;

Будет проведен научно-обоснованный сравнительный анализ 3-х цифровых решений отечественных и международных разработок интеграционных платформ по совмещению всех видов цифровой деятельности сельского хозяйства в унифицированном решении, с применением и внедрением на опытной цифровой модельной ферме с возможностью обучения студентов и фермеров;

Будет разработан дополнительный модуль опытной платформы бесстрессового взвешивания для контроля поедания корма (конверсия корма) с программным обеспечением (веб-приложение) для анализа данных поступающих от установки контроля и принятия решений;

Будет разработана система по рациональному использованию пастбищ с использованием дистанционного зондирования земли, гео-портал с цифровыми картами с визуализацией биоклиматических и почвенных характеристик, ботанического состава растительности, нагрузки сельскохозяйственных животных на пастбища с развернутыми легендами;

Будет проведен научно-обоснованный сравнительный анализ 3-х цифровых решений отечественных и международных разработок использования нескольких видов каналов связи и совместимости их с элементами телематики цифровой фермы (спутниковая связь GPS/ГЛОНАСС, LPWAN, в том числе Lorawan, NBIoT, LTE, 3G, GPRS, GSM) и автономного оборудования при отсутствии линий связи и доступа к сети интернет, а также отсутствия электричества, с применением и внедрением на опытной цифровой модельной ферме с возможностью обучения студентов и фермеров;

Будет проведена научно-обоснованная экономическая целесообразность использования всех цифровых решений в цифровой модельной ферме животноводства с

указанием прямых и косвенных выгод приобретения, использования цифровых решений и периода окупаемости;

Будет создана база данных и разработан методический инструментарий для расчета экономического эффекта от внедрения цифровых решений на производительность труда;

Будет опубликовано 2 статьи в научном издании базы данных Scopus с ненулевым фактором с квартилем не менее Q3 и 5 статей в журналах, рекомендованных КОКСОН и РИНЦ, 2 рекомендации, 1 монография, 9 выступлений на Международных конференциях, получены 4 авторских свидетельства и 1 Патент Республики Казахстан.

Будут вовлечены молодые специалисты, в т.ч. не менее 3 магистрантов и 4 студентов.

Будет проведено 6 семинаров с привлечением не менее 100 слушателей, в т.ч. СХТП и заинтересованные лица.

Достигнутые результаты за 2021 год. Заложены исследования в 11 базовых хозяйствах, проведен сбор и анализ зоотехнических, экономических, ветеринарных и технических данных. Изучены: передовые цифровые решения для определения локализации лошадей; интегрированные системы сбора, обработки и анализа данных по локализации лошадей по трём решениям: Lives' Talk Nomadic Solutions, X-Pet #5, GPS-пастух. Проведен сравнительный анализ GPS трекеров, определены требования к ним от условий эксплуатации. Разработана структурная схема, приведено функциональное описание модулей GPS трекера.

Проведено: сравнение аналогов цифровых решений в мясном скотоводстве Gallagher Weighing and EID Systems, GrowSafe, Smaxtec; сравнительный анализ технологических процессов систем по планированию и мониторингу кормления. Выбран экспериментальный участок на площади 70 га (разбит на 7 контуров), определена схема автоматических ворот. Разработаны алгоритм работы блока электроники с учетом опрыскивания, выбора протокола связи и надежности и алгоритм работы «умной» кормушки; архитектура предусматривает: облачное приложение, кроссплатформенное мобильное приложение, аппаратные модули автоматизации учёта первичных данных, мечения и ветеринарной обработки животных, объединяет задачи кормления, взвешивания и оценки бычков, в едином программном решении, которое будет доступно пользователям через Интернет и на мобильных устройствах; разработана методика расчета производительности труда с учетом использования цифровых технологий.

Определены требования к конструкции GPS трекера от условий эксплуатации. Разработана структурная схема GPS трекера. Приведено функциональное описание модулей разрабатываемого устройства. Проведено сравнение конструктивных особенностей весовых платформ взвешивания животных и «умных» кормушек (GrowSafe, Intergado). Приведено описание разрабатываемых весовых платформ и «умной» кормушки. Приводится описание универсальной структурной схемы электронного блока, определены микроконтроллер (STM32F407) и модули связи. Разработана конструкция автоматических ворот для создания систем «Умных» пастбищ.

конеководству установлены 5 видов трекеров и проведен их сравнительный анализ. Трекеры позволили провести оценку этологии лошадей. Создана база данных по объектам, имеющим эпидемиологическое значение для коневодческих хозяйств. Разработаны: прототип программного обеспечения для визуализации истории перемещений и текущего местоположения лошадей; прототип носимого IoT устройства собственной разработки; прототип программного обеспечения для анализа данных поступающих от установки контроля и принятия решений, с возможностями сохранения и просмотра данных для 3 (трёх) видов smart-устройств: весовой платформы, кормушки, опрыскивателя; «умная кормушка». Проведена оценка бычков по собственной продуктивности при использовании 2 систем, проведена установка системы Intergado и система собственной разработки КАТУ, эффективность применения технологии «умных» пастбищ, оценка экономического эффекта от внедрения «умных» технологий. По результатам опубликовано 10 статей, проведено 3 семинара по распространению знаний.

Достиженные результаты за 2022 год. В 7 базовых хозяйств по табунному коневодству установлены 5 видов трекеров и проведен их сравнительный анализ. Трекеры позволили провести оценку этологии лошадей. Создана база данных по объектам, имеющим эпидемиологическое значение для коневодческих хозяйств. Разработаны: прототип программного обеспечения для визуализации истории перемещений и текущего местоположения лошадей; прототип носимого IoT устройства собственной разработки; прототип программного обеспечения для анализа данных поступающих от установки контроля и принятия решений, с возможностями сохранения и просмотра данных для 3 (трёх) видов smart-устройств: весовой платформы, кормушки, опрыскивателя; «умная кормушка» Проведена оценка бычков по собственной продуктивности при использовании 2 систем, проведена установка системы Intergado и система собственной разработки КАТУ, эффективность применения технологии «умных» пастбищ, оценка экономического эффекта от внедрения «умных» технологий. По результатам опубликовано 10 статей, проведено 3 семинара по распространению знаний.

Члены исследовательской группы:

№ п/п	ФИО	Должность по программе	Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID,
1	Бостанова Сауле Куанышпековна	Руководитель программы	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191709794 https://orcid.org/0000-0001-6661-8362
2	Ускенов Рашит Бахитжанович	Заместитель руководителя	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194221497 https://orcid.org/0000-0003-2163-2392
Подгруппа «Животноводства»			
3	Исабекова Салтанат Айтымовна	Руководитель подгруппы	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191709794 https://orcid.org/0000-0002-0401-6443
4	Алимжанова Людмила Васильевна	ГНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191710025
5	Шауенов Саукымбек Кауысович	ГНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56770098500 https://orcid.org/0000-0003-2259-7111 https://www.webofscience.com/wos/author/record/17930264
6	Исхан Кайрат Жалелович	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211314687 https://orcid.org/0000-0001-8430-034X
7	Акимбеков Амин Ричардович	ВНС	https://orcid.org/0000-0002-1697-8113 https://www.webofscience.com/wos/author/record/26316071
8	Баймуканов Дастанбек Асылбекович	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55916445700 https://orcid.org/0000-0002-4684-7114 https://www.webofscience.com/wos/author/record/7154989
9	Шайкенова Кымбат Хамитовна	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57190005556 https://publons.com/researcher/4105739/kym

			bat-kymbat/ https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-5684-7564
10	Кажгалиев Нурлыбай Жигербаевич	ЧНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189595544 https://orcid.org/0000-0001-5122-9030
11	Аубакиров Хамит Абилгазиевич	ЧНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57191637088 https://orcid.org/0000-0003-2670-4834
12	Асанбаев Толеген Шонаевич	ЧНС	https://orcid.org/0000-0003-1096-7410 https://www.webofscience.com/wos/author/record/31481138
13	Куржикаев Жумагазы Кузенбаевич	ЧНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194220890 https://orcid.org/0000-0002-6716-4662
14	Ибраев Дулат Кусаинович	ЧНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56770169800 https://orcid.org/0000-0001-7316-8478 https://www.webofscience.com/wos/author/record/17583804
15	Матакбаев Даурен Аманжолович	МНС	https://orcid.org/0000-0002-4197-320X
16	Тилепова Асель Кожабековна	МНС	https://orcid.org/0000-0002-2040-9255
17	Шарапатов Тлекбол Сунгатович	МНС	https://orcid.org/0000-0002-5177-4001
Подгруппа «Ветеринария»			
18	Муханбеткалиев Ерсын Ергазиевич	Руководитель подгруппы	Researcher ID: S-8811-2016 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194544992 https://orcid.org/0000-0003-3320-7182
19	Акибеков Оркен Султанхамитович	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56606295400 https://orcid.org/0000-0002-8647-0083
20	Муханбеткалиева Айзада Айкеновна	ВНС	Researcher ID: O-8690-2017 https://orcid.org/0000-0001-8232-345
21	Абдрахманов Сарсенбай Кадырович	ЧНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189578133 Researcher ID: O-5800-2017 https://orcid.org/0000-0003-3707-3767
22	Лидер Людмила Александровна	ЧНС	Researcher ID: O-8442-2017 ORCID https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56058488900 https://orcid.org/0000-0001-5842-0751
Подгруппа «Растениеводство»			
23	Серекпаев Нурлан Амангельдинович	Руководитель подгруппы	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55801930900 https://orcid.org/0000-0003-0774-4750
24	Ногаев Адильбек Айдарханович	ГНС	Researcher ID B-4307-2017 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55801930900

			horId=55801245500 https://orcid.org/0000-0002-8826-817X
25	Ермеков Фараби Керимбаевич	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57212018560 https://orcid.org/0000-0002-0290-3866
26	Усалинов Еркин Балтабаевич	СНС	https://orcid.org/0000-0003-1907-9532
27	Ахылбекова Балжан Ахметбекқызы	НС	https://orcid.org/0000-0002-4671-8232
28	Әшірбекова Іңкәр Әділбекқызы	специалист	https://orcid.org/0000-0001-5219-348X
29	Байтеленова Алия Аскеровна	специалист	Researcher ID G-4116-2016 https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205155293 https://orcid.org/0000-0003-0774-4750
30	Болатбек Жадыра	старший лаборант	https://orcid.org/0000-0002-3801-450X
Подгруппа «РЭТ»			
31	Мирманов Арман Барлыкович	Руководитель подгруппы	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=14632521600 https://orcid.org/0000-0002-7112-1374
32	Набиев Наби Козыевич	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195502251 https://orcid.org/0000-0002-7558-1810
33	Сарсикеев Ермек Жасланович	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56252099900 https://orcid.org/0000-0002-7209-5024
34	Асаинов Гибрат Жоламанович	СНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202009038 https://orcid.org/0000-0001-7586-9016
35	Дунаев Павел Александрович	СНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208718183 https://orcid.org/0000-0003-0379-315X
36	Алимбаев Айдар Серикович	Ведущий специалист	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57222012080
37	Байгуаныш Санат Бейбетұлы	Ведущий специалист	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56826029700
38	Шарипов Аскар Сарсембаевич	Старший инженер-конструктор	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57222011748 https://orcid.org/0000-0002-0127-8800
39	Кокчолоков Азамат Самидинович	Старший инженер-конструктор	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57222025066 https://orcid.org/0000-0003-3851-4499
40	Ахмадия Асет Ахмадиевич	НС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207877387 https://orcid.org/0000-0001-9136-7999
41	Жамалатдинов Дамир Заирович	НС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202390424
42	Маханов Канат Мэтович	СНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57217354220

			https://orcid.org/0000-0002-1263-0734
Подгруппа «IT»			
43	Третьяков Игорь Игоревич	Руководитель подгруппы	https://orcid.org/0000-0003-2491-3683
Подгруппа «Экономика»			
44	Могильный Сергей Валериевич	Руководитель подгруппы	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195503712
45	Токенова Сандугаш Мейрамжановна	ВНС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57212195455 https://orcid.org/0000-0003-0203-6843
46	Набиева Динара Нуридиновна	ведущий специалист	https://orcid.org/0000-0025-5509-2972
47	Оразбаева Аягоз Советовна	НС	https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211825127 https://orcid.org/0000-0001-7685-1782
48	Сауганбаев Арман	Специалист-патентовед	https://orcid.org/0000-0002-1254-9848

**Список публикаций и патентов опубликованные в рамках данного проекта:
(со ссылками на них):**

№	Название	Печатный, или на правах рукописи	Издательство, журнал (название, номер, год)	Кол ичес тво страниц	Фамилии авторов
В журналах рекомендованных РИНЦ					
1	Основные технические параметры установки для системы опрыскивания крупного рогатого скота	Печ.	Интернаука: электрон. научн. журн. 2022. № 37(260).	4	Набиев Н.К., Мирманов А.Б., Ахмадия А.А.
В журналах, рекомендованных КОКСОН					
1	Распространение гельминтов желудочно-кишечного тракта лошадей табунного содержания по регионам Казахстана	Печ.	Вестник науки КазАТУ им. С.Сейфуллина. – 2022. – №3(114). – С.91-100.	10	Лидер Л.А., Муханбеткалиев Е.Е., Акмамбаева Б.Е., Сеиткамзина Д.М., Усенбаев А.Е.
2	Эффективность применения трекеров для обеспечения	Печ.	Вестник науки Казахского агротехнического университета им.	12	Муханбеткалиев Е.Е., Ускенов Р.Б., Токенова

	ветеринарного благополучия и мониторинга нахождения поголовья в табунном коневодстве		С. Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №3 (114). – Ч.2. - С. 202-213.		С.М., Могильный С.В., Оразбаева А.С.
3	Определение остаточного потребления корма при использовании технологии vutelle (growsafe)	Печ.	Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №2 (113). –Ч.1.- С.104-115	12	Матакбаев Д.А., Тилепова А.К., Шауенов С.К., Бостанова С.К., Ускенов Р.Б.
4	Қазақтың ақбас тұқымды бұқашықтарының еттілік қасиеттерін тірілей кезінде бағалау	Печ.	Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2022. - №3 (114). –Ч.1. - Б. 4-11.	8	Ускенов Р.Б., Аққайыр Б.Ж., Исабекова С.А., Бостанова С.А., Нәсір Ж.Қ.
В базе Scopus					
1	Patterns of Growth and Development of Young Herd Horses of Eurasia	Печ.	<i>American Journal of Animal and Veterinary Sciences</i> , 17(1), 61-65. Submitted On: 3 November 2021. Published On: 15 March 2022.	5	Aubakirov K.A., Kargayeva M.T., Mongush S.D., Iskhan K.Z., Baimukanov D. A.
В материалах международных конференций					
1	Экономическая и социальная роль цифровых технологий в росте производства мяса в Республике Казахстан	Печ.	Материалы XXXVII Международной научно-практической конференции «Modern ways of solving the latest problems in science». Варна, Болгария. - 2022. - С. 92-96.	5	Токенова С.М., Оразбаева А.С., Ермаков Ф.К.
2	Технические и организационные проблемы применения цифровых	Печ.	Материалы международной научно-практической конференции	2	Третьяков И.

	решений в скотоводстве		«Сейфуллинские чтения 18(2): «Наука XXI века – Эпоха Трансформации». Астана, - 2022.		
3	Внедрение системы Intergado для оценки бычков	Печ.	Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения - 18(2): «Наука XXI века - эпоха трансформации»2022.- Т.1, Ч.П.-С.121-123.	3	Акқайр Б.Ж.
4	Microscopic assessment of bull semen by ejaculate density and sperm activity	Печ.	VI. International Congress on Domestic Animal Breeding, Genetics and Husbandry - 2022 (ICABGEN-22) October 03-05, 2022 – Samsun, Türkiye.	3	Uskenov R., Issabekova S., Bostanova S., Aqqair B., Asatbayeva G.

Информация для потенциальных пользователей: хозяйствующие субъекты отраслей коневодства и мясного скотоводства, обучающиеся ВУЗов